

INK JET RECORDING HEAD, ITS MANUFACTURE AND RECORDING WITH THE RECORDING HEAD

Patent Number: JP7276644
Publication date: 1995-10-24
Inventor(s): SUZUKI TAKUMI
Applicant(s):: CANON INC
Requested Patent: ☐ JP7276644
Application Number: JP19940077037 19940415
Priority Number(s):
IPC Classification: B41J2/05 ; B41J2/16
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To make it possible to miniaturize a head mounted on a printer which is operated at a high speed and is capable of producing a brilliant color image by supplying a bent type ink jet recording head which does not generate damage to a protecting membrane for a thermal resistor and a heat accumulation layer in a manufacturing step.

CONSTITUTION:In a side-type ink jet recording head consisting of an ink discharge orifice for discharging ink provided over a substrate, a heat accumulation layer 2 of an organic resin is laminated on the substrate 1 which is bent with a thermal resistor 3 and wiring 4 patterned on the heat accumulation layer 2.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-276644

(43) 公開日 平成7年(1995)10月24日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/05
2/16

B 4 1 J 3/ 04 1 0 3 B
1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数15 OL (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平6-77037

(22) 出願日 平成6年(1994)4月15日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 鈴木 工

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

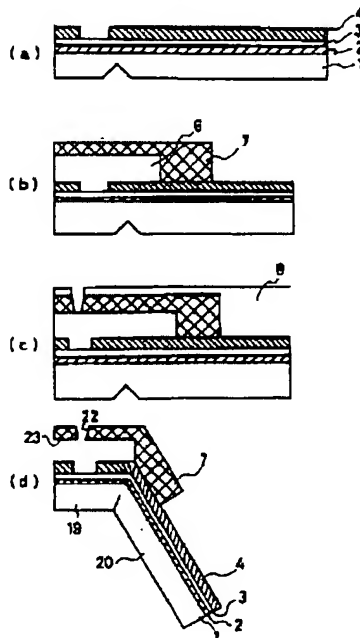
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド、その製造方法及び該記録ヘッドを具備する記録装置

(57) 【要約】

【目的】 製造工程において発熱抵抗体の保護膜や蓄熱層の損傷を発生しない屈曲型インクジェット記録ヘッドを供給することにより、高速、カラー、高精細、且つプリンタへのヘッド実装の小型化を可能とする。

【構成】 インクを吐出するためのインク吐出口が基板上方に設けられてなるサイド型インクジェット記録ヘッドにおいて、基板上に、有機樹脂からなる蓄熱層が積層され、該蓄熱層上に発熱抵抗体及び配線がパターンニングされた後、基板が屈曲されてなるインクジェット記録ヘッド。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを吐出するためのインク吐出口が基板上方に設けられてなるサイド型インクジェット記録ヘッドにおいて、基板上に、有機樹脂からなる蓄熱層が積層され、該蓄熱層上に発熱抵抗体及び配線がパターンニングされた後、基板が屈曲されてなるインクジェット記録ヘッド。

【請求項2】 パターンニングされた発熱抵抗体及び配線上に金属保護膜が形成され、基板が屈曲された後、少なくとも発熱抵抗体上の金属保護膜が絶縁化されてなる請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項3】 配線保護膜として有機樹脂が使用されている請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項4】 基板が屈曲された後、発熱抵抗体の一部が陽極酸化されてなる請求項3に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項5】 発熱抵抗体及び配線がパターンニングされた後、基板が湾曲されてなる請求項1乃至3いずれかに記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項6】 発熱抵抗体後端から外部接続端子の配線部分の少なくとも一部が弧を描く請求項5に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項7】 インク流路が形成されていない部分の基板が屈曲している請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項8】 インクを吐出するためのインク吐出口が基板上方に設けられ、且つ発熱抵抗体が形成される基板面の法線と、外部接続端子が形成される基板面の法線とのなす角 θ が少なくとも 0° より大きい屈曲型インクジェット記録ヘッドを製造する方法において、基板上に、有機樹脂からなる蓄熱層を積層し、該蓄熱層上に発熱抵抗体及び配線をパターンニングした後、基板を屈曲することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項9】 パターンニングされた発熱抵抗体及び配線上に金属保護膜を形成し、基板を屈曲した後、少なくとも発熱抵抗体上の金属保護膜を絶縁化する請求項8に記載の製造方法。

【請求項10】 配線保護膜として有機樹脂を使用する請求項8に記載の製造方法。

【請求項11】 基板を屈曲した後、発熱抵抗体の一部を陽極酸化する請求項10に記載の製造方法。

【請求項12】 発熱抵抗体及び配線をパターンニングした後、基板を湾曲する請求項8乃至10いずれかに記載の製造方法。

【請求項13】 発熱抵抗体後端から外部接続端子の配線部分の少なくとも一部が弧を描く用に湾曲させる請求項12に記載の製造方法。

【請求項14】 インク流路が形成されていない部分の基板を屈曲する請求項8に記載の製造方法。

2

【請求項15】 記録媒体の被記録面に体向してインクを吐出するインク吐出口が設けられている請求項1乃至7いずれかに記載のインクジェット記録ヘッドと、該インクジェット記録ヘッドを載置するための部材とを具備することを特徴とする記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、インクを吐出するためのインク吐出口が基板上方に設けられてなるサイド型インクジェット記録ヘッド、その製造方法及び該記録ヘッドを具備する記録装置に関し、特に発熱抵抗体が形成される基板面と外部接続端子が形成される基板面とが少なくとも 0° より大きい角度を持つ屈曲型インクジェット記録ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の発熱抵抗体を用いたオンデマンド型インクジェット記録ヘッドは、図7に示すようにインク吐出口が基板端に形成されるエッジ型インクジェット記録ヘッドと、図8に示すようにインク吐出口が基板上方に形成されるサイド型インクジェット記録ヘッドの2種が知られている。

【0003】 図7に示すエッジ型インクジェット記録ヘッドは、配線面の法線とインク吐出方向とがほぼ 90° の角度を持っているために、紙と吐出口との距離が駆動用のICを搭載する方法に依らないので、電気接続する場合の方法としてワイヤボンディングやTAB、フリップチップ等のいろいろな方法が可能である、という利点を持つ。しかし、この形のヘッドは、インク吐出ノズルを一行に並べるために、微細な線画を可能とするヘッドを形成するにはそれと同様な微細パターンが必要となるため、吐出ノズルを形成することが微細になればなるほど難しくなる、という欠点を有する。

【0004】 また、サーマルインクジェット方式のヘッドは、発熱抵抗体とインク吐出口との距離が短いほど粘度の高いインクを吐出できる性質のものであるので、インクジェットの致命的欠陥ともいえる長時間放置後の印字に対して、エッジタイプのヘッドは良好な結果を見いだしづらく、ヘッドのインク吐出口にキャップをする、長時間放置後にはインク吐出方向からインクを吸い出す等の処置がなされているのが現状である。

【0005】 図8に示すサイド型インクジェット記録ヘッドはインク吐出口をフォトリソグラフィにより形成できるので、微細印字用配置にしても下鳥配置にしてもインク吐出口の位置を精密に合わせることができるので、微細パターンのピッチの倍で吐出口を形成しても簡単に微細パターンに対応できるヘッドを形成することができる利点を持つ。更に、インク吐出口形成板（オリフィスプレート）の厚さとインク流路形成樹脂の厚さとで、インク吐出口と発熱抵抗体との距離を確定するので、高粘度インクに対してもインク吐出できる利点を持つ。

【0006】しかしながら、このタイプの記録ヘッドはインク吐出方向と配線面の法線とが平行であるため、インク吐出口と紙との距離を印字品位を保つに必要な短い距離にするためには、高さの低い駆動用ICを実装し接続することが必要である。そのために、通常TABを用いる。この方法は、価格が高く接続の信頼性を高めることが難しい、という問題がある。

【0007】また、インク供給をヘッドの裏面から行う必要があるため、基板に穴を開ける必要があり、その精度でインク供給の速さ(リフィル)が変わる難しさがある。また基板に穴が開いているために大きなヘッドを形成すると強度が不足するために大型ヘッドを形成することが難しい欠点もある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】現在、コンピュータはカラー、高速になってきており、コンピュータの性能と同様にプリンタもカラー化、高速化及び高精細化が要求されている。しかしながら、上記従来のプリンタに具備される記録ヘッドはこれらの要求を十分に満たさないものであった。

【0009】そこでサイド型インクジェット記録ヘッドを変形させたものとしてヘッドの一部を屈曲させた屈曲型インクジェット記録ヘッドが提案されている。図9は、従来の屈曲型インクジェット記録ヘッドの一例を示す模式図である。これは、基板に屈曲可能な材料を使用し、ヘッドをパターンニングした後に屈曲させるものである。このタイプのインクジェット記録ヘッドは、ヒーターと吐出口との間の距離を短くできるので長期にわたる保存の後に印字を行っても不吐出が比較的少ないというサイド型ヘッドの利点と、吐出口を有する平面とICが実装される平面とが同一平面とならないように基板を屈曲させることにより、実装を行う部分の高さを自由に設定することができるため、実装の方法によらず吐出口と被印字物との間の距離を適正に保つことができるという利点を有するものである。

【0010】しかしながら、基板上に形成される蓄熱層や、ヘッドの発熱抵抗体の酸化を防止するために形成されている保護膜が、屈曲した基板の表と裏で伸び量が異なり膜を引き剥がすような力が発生したり、伸びそのものに耐えられないために、その曲率に耐えられず、図9に示すような剥離、割れ等が発生することがある。

【0011】本発明は、上記現状のヘッドの状況に鑑み、高速、カラー、高精細が可能で且つプリンタへのヘッド実装が小型化できるサイド型インクジェット記録ヘッドを供給することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明は、インクを吐出するためのインク吐出口が基板上方に設けられてなるサイド型インクジェット記録ヘッドにおいて、基板上に、有機樹脂からなる蓄熱層が積層さ

れ、該蓄熱層上に発熱抵抗体及び配線がパターンニングされた後、基板が屈曲されてなるインクジェット記録ヘッドである。

【0013】また本発明のインクジェット記録ヘッドはパターンニングされた発熱抵抗体及び配線の上に金属保護膜が形成され、基板が屈曲された後、少なくとも発熱抵抗体上の金属保護膜が絶縁化されてなるものを含むものである。

【0014】また本発明のインクジェット記録ヘッドは、配線保護膜として有機樹脂が使用されているものを含むものである。

【0015】また本発明のインクジェット記録ヘッドは、基板が屈曲された後、発熱抵抗体の一部が陽極酸化されてなるものを含むものである。

【0016】また本発明のインクジェット記録ヘッドは、発熱抵抗体及び配線がパターンニングされた後、基板が湾曲されてなるものを含むものである。

【0017】また本発明のインクジェット記録ヘッドは、発熱抵抗体後端から外部接続端子の配線部分の少なくとも一部が弧を描くものを含むものである。

【0018】また本発明のインクジェット記録ヘッドは、インク流路が形成されていない部分の基板が屈曲しているものを含むものである。

【0019】また本発明は、インクを吐出するためにインク吐出口が基板上方に設けられ、且つ、発熱抵抗体が形成される基板面の法線と、外部接続端子が形成される基板面の法線とのなす角 θ が 0° ではない屈曲型インクジェット記録ヘッドを製造する方法において、基板上に、有機樹脂からなる蓄熱層を積層し、該蓄熱層上に発熱抵抗体及び配線をパターンニングした後、基板を屈曲することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法である。

【0020】また本発明の製造方法は、パターンニングされた発熱抵抗体及び配線の上に金属保護膜を形成し、基板を屈曲した後、少なくとも発熱抵抗体上の金属保護膜を絶縁化することを含むものである。

【0021】また本発明の製造方法は、配線保護膜として有機樹脂を使用することを含むものである。

【0022】また本発明の製造方法は、基板を屈曲した後、発熱抵抗体の一部を陽極酸化することを含むものである。

【0023】また本発明の製造方法は、発熱抵抗体及び配線をパターンニングした後、基板を湾曲することを含むものである。

【0024】また本発明の製造方法は、発熱抵抗体後端から外部接続端子の配線部分の少なくとも一部が弧を描く用に湾曲させることを含むものである。

【0025】また本発明の製造方法は、インク流路が形成されていない部分の基板を屈曲することを含むものである。

【0026】また本発明は、記録媒体の被記録面に体向してインクを吐出するインク吐出口が設けられている前記いずれかに記載のインクジェット記録ヘッドと、該インクジェット記録ヘッドを載置するための部材とを具備することを特徴とする記録装置である。

【0027】

【作用】本発明は、屈曲可能な材質の基板を用いて、

(1) 保護膜の必要のない発熱抵抗体を形成すること、

(2) 発熱抵抗体の保護膜をまず金属で形成し基板を屈曲させてから金属保護膜を絶縁化すること、(3) 配線の保護膜として屈曲しても割れが生じにくい有機樹脂を用いること、(4) 配線の保護膜を金属で形成し基板を屈曲させてから金属保護膜を絶縁化すること、(5) 基板全体のうち発熱抵抗体部から外部接続端子までを弧とする円を描くように基板全体を湾曲させること、のいずれかの方法あるいはいくつかの組合せにより、発熱抵抗体の保護膜や蓄熱層に割れや剥離が生じない屈曲型インクジェットヘッドを提供することができる。またインク吐出口は基板上に設けた発熱抵抗体のほぼ上方に設けられる。

【0028】本発明のインクジェット記録ヘッドは、サイド型であることに加えて、発熱抵抗体が形成される位置に基板面（以下、発熱抵抗体形成面）と外部接続端子が形成される基板面（以下、外部接続端子形成面）とが少なくとも0度より大きい屈曲型インクジェット記録ヘッドである。図10は発熱抵抗体形成面と外部接続端子形成面との角度を説明する模式図である。ここで、 θ は、発熱抵抗体形成面19の法線と外部接続端子形成面20の法線とのなす角であり、 ϕ は発熱抵抗体形成面19の接線と外部接続端子形成面20の接線とに挟まれる角の外角である。基板は底部に切込みを入れることにより屈曲させることができる。そのような基板材料としては、金属が適しており、特にAl、Al合金、鉄、ステンレス、銅等が好ましい。

【0029】また本発明において「屈曲」は、湾曲も含む広義の意味である。基板を湾曲させる方法としては、予め屈曲させ所望の形にしてある型に基板を沿わせ、外部から圧力を加える方法、基板の一端を保持して他端を屈曲方向に変位する方法等がある。そのような基板材料としては、金属が適しており、特にAl、Al合金、鉄、ステンレス、銅等が好ましい。

【0030】蓄熱層の材料としては屈曲によってクラック等を生じない材料、特に有機樹脂が好適であり、例えばポリイミド、ポリアミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルアミド等を使用することができる。

【0031】発熱抵抗体の材料としては、TaAl、TaAlPt、TaIr、TaPt等を使用することによって保護膜の必要のない発熱抵抗体を形成できる。

【0032】配線材料としては、Al、銅、金、白金、

タングステンに陽極酸化可能なAl、TaAl等を上部に形成した複数層の配線材等、インクジェット記録ヘッドに通常使用されるものであればよい。

【0033】配線保護膜としての有機樹脂としては、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルアミド等を挙げることができる。

【0034】金属保護膜又は発熱抵抗体の絶縁化方法としては、陽極酸化法（バリア陽極酸化法、多孔質型陽極酸化法）等を挙げることができる。

【0035】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、熱エネルギーを利用して飛翔液滴を形成し、記録を行うインクジェット記録方式の記録ヘッド、記録装置において、優れた効果をもたらすものである。

【0036】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有利である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行なわれるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0037】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。尚、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、更に優れた記録を行なうことができる。

【0038】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路又は直角液流路）の他に、熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。

【0039】加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても本発明は有効である。

【0040】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよいが、本発明は、上述した効果を一層有効に発揮することができる。

【0041】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0042】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0043】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみを記録するモードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個を組み合わせによってでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0044】以上説明した本発明実施例においては、液体インクを用いて説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化するもの、もしくは液体であるもの、あるいは上述のインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0045】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するか、またはインクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクとして吐出するものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクの使用も本発明には適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。

本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0046】さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、ワードプロセッサやコンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るものであっても良い。

【0047】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

【0048】実施例1

図1に本発明による一実施例を示す。屈曲可能な基板1としてA1基板を用い、蓄熱層2は屈曲しても割れが発生せず印字中の高温にも耐えるポリイミドを用いた。前述のポリイミドをスピンコーターで50Hzの回転数で基板上に塗布し、100℃、400℃、2分、2時間の硬化を行った。硬化後の膜厚は0.5μmである。そのうち発熱抵抗体にTa/Irを100nm、配線にAlを500nmそれぞれスパッタした。フォトリソグラフィによりTa/IrとAlとをパターンニングし、発熱抵抗体3及び配線4を形成した(図中工程(a))。ノズルを形成するために流路形成用レジスト6を30~50μm塗布乾燥した。次いで、液室とインク流路とを形成するためのエポキシ樹脂7を流し込んだ(図中工程(b))。これを硬化してエポキシ樹脂層とし、この上にS1系レジスト8を塗布乾燥後、露光、現像を行い、CF₄+O₂のドライエッチングでインク吐出口パターンの形成を行った(図中工程(c))。S1系レジスト8及び流路形成用レジスト6の除去を行ってインク吐出口22及びインク流入口23を形成した後、発熱抵抗体形成面19の法線と外部接続端子形成面20の法線とのなす角θが60°となるように基板を屈曲した(図中工程(c))。屈曲は基板に切込みをいれ、その部分を折り曲げるにより行った。従来のヘッドのように発熱抵抗体の保護膜及び蓄熱層に無機膜を採用せず、蓄熱層を有機樹脂としたために基板を屈曲しても、割れや剥離は発生しなかった。

【0049】基板を屈曲させたのち、外部接続端子18にヘッド駆動用のICを接続した。外部接続端子は吐出口が形成されない配線端部において配線保護膜で被覆されていない部分である。インクタンク21内部のインクがインク流入口23からインク流路内にインクが流入するように記録ヘッドのエッジ部に形成されたインク流入口の周囲を覆ってインクタンク21を取り付けた。図11はインクタンクが取り付けられたインクジェット記録ヘッドの一例を示す断面図である。以上の工程により本発明に係るインクジェット記録ヘッドを完成した。

【0050】実施例2

図2に本発明による他の実施例を示す。屈曲可能な基板

1としてAl基板を用い、蓄熱層2は屈曲しても割れが発生せず、印字中の高温にも耐えるポリイミドを用いた。前述のポリイミドをスピンコーターで50Hzの回転数で塗布し、100℃、400℃、2分、2時間の硬化を行った。硬化後の膜厚は0.5μmであった。そのうち発熱抵抗体にTa/Irを100nm、配線にAlを500nmそれぞれスパッタした。フォトリソグラフィでTa/IrとAlをパターンニングし、発熱抵抗体3及び配線4を形成した。さらに、配線の保護膜5として、ポリイミドをスピンコーティングで2~3μm塗布した(図中工程(a))。スピンコーティング時の回転数は50Hzとした。このポリイミドを硬化して、ノズルを形成するために流路形成用レジスト6を30~50μm塗布乾燥した。次いで、液室とインク流路を形成するためのエポキシ樹脂7を流し込んだ(図中工程(b))。図2中、(b')は工程(b)に示されるヘッドのXY切断面を矢印方向からみた断面図である。これを硬化して、前記エポキシ樹脂上にS1系レジスト8を塗布乾燥後、露光、現像を行い、CF₄+O₂のドライエッチングでインク吐出口パターンを形成した(図中工程(c))。図2中、(c')は工程(c)に示されるヘッドのXY切断面を矢印方向からみた断面図である。S1系レジスト8及び流路形成用レジスト6を除去してインク吐出口22及びインク流入口23を形成した後、発熱抵抗体形成面19の法線と外部接続端子形成面20の法線とのなす角θが60°となるように基板を実施例1と同様に屈曲した(図中工程(d))。従来のヘッドのように発熱抵抗体の保護膜及び蓄熱層に無機膜を採用せず、蓄熱層を有機樹脂としたために基板を屈曲しても、割れや剥離は発生しなかった。

【0051】基板を屈曲させたのち、外部接続端子18にヘッド駆動用のICを実施例1と同様に接続した。インクタンク21を実施例1と同様に取り付け付けた。以上の工程により本発明に係るインクジェット記録ヘッドを完成した。

【0052】実施例3

図3に本発明による他の実施例を示す。屈曲可能な基板1上に蓄熱層2としてポリイミドをスピンコーティングで50Hzで塗布した。400℃の不活性ガスオーブンで2時間の硬化を行い、発熱抵抗体としてTa、配線材料としてAlをそれぞれスパッタした。膜厚はそれぞれ100nm、500nmである。フォトリソグラフィにより発熱抵抗体3及び配線4をパターンニングしたのち、配線4と発熱抵抗体3の保護膜9としてAlをスパッタした。膜厚は100nmである。

【0053】流路形成面のAlは、流路を形成してしまうと陽極酸化できないので、まず流路となる部分を流路形成用レジスト6で形成した(図中工程(a))。これを陽極酸化液に漬け露出部分を酸化した。このレジストはそのままに、インク流路を形成するエポキシ樹脂7を

流し(図中工程(b))、S1系レジスト8を更に塗布した。80℃程度の温度で硬化して、インク吐出口用のパターンをS1系レジスト8で形成後、エポキシ樹脂7をCF₄+O₂ガスでドライエッチングして吐出口をパターンニングした(図中工程(c))。S1系レジスト8を剥離して更に先に形成に用いた流路形成用レジスト6を洗浄除去してインク吐出口22及びインク流入口23を形成した後、ヘッドの大きさに応じて基板を切断し、発熱抵抗体形成面19の法線と外部接続端子形成面20の法線とのなす角θが60°となるように基板を屈曲させた(図中工程(d))。ここで先に陽極酸化したAlは基板上の屈曲の影響を受けない位置にあるので、屈曲によってクラックが発生しても大きな問題はない。発熱抵抗体上のAlは金属のままであるので、屈曲によっても剥がれや割れは発生しない。その後、陽極酸化していない部分(インク流路に相当)のAlを陽極酸化にて酸化し、絶縁化した。インクタンク21を実施例1と同様に記録ヘッドに取り付けた。

【0054】配線上の絶縁膜を形成していない外部接続端子18とヘッド駆動用のICを接続(ワイヤーボンディング)し、本発明に係るインクジェット記録ヘッドを完成した。

【0055】実施例4

図4に本発明の他の実施例を示す。屈曲可能な基板1上に蓄熱層2としてポリイミドを0.5μmスピンコーティングにて塗布した。回転は50Hzである。100℃、400℃のステップキュアで総合硬化させたのち、発熱抵抗体としてTa、配線としてAlをそれぞれ160nm、500nmスパッタした。フォトリソグラフィにて配線4と発熱抵抗体3をパターンニングした。発熱抵抗体部分を除いて配線の保護膜5としてポリイミド2~3μm塗布、硬化した(図中工程(a))。その後、光硬化エポキシ樹脂15を基板に塗布し、インク流路パターンを露光し、現像しないで流路の上を塞ぐためのエポキシ樹脂7を塗布した(図中工程(b))。上のエポキシ7を仮硬化してインク吐出口パターンを形成した(図中工程(c))。インク流路パターンに露光されたエポキシを吐出口から洗い流し、本硬化させてインク吐出口22及びインク流入口23を形成した後、発熱抵抗体形成面19の法線と外部接続端子形成面20の法線とのなす角θが60°となるように基板を屈曲させた。この基板を陽極酸化液にいれ予め全体をつないでいる電極を陽極に、白金電極を陰極にして発熱抵抗体が露出している部分を陽極酸化した(図中工程(d))。

【0056】インクタンク21を実施例1と同様に取り付け、各発熱抵抗体を駆動するためのICを陽極酸化していない外部接続端子18にワイヤーボンディングして本発明に係るインクジェット記録ヘッドを完成した。

【0057】実施例5

図5に本発明による他の実施例を示す。屈曲可能な基板

1 上に善熱層 2 としてポリイミドをスピンコーティングで 50 Hz で塗布した。400℃の不活性ガスオーブンで 2 時間の硬化を行い、発熱抵抗体として Ta、配線材料として Al をそれぞれスパッタした。膜厚は 100 nm と 500 nm である。フォトリソグラフィーにより発熱抵抗体 3 および配線 4 をパターンニングしたのち配線と発熱抵抗体との保護膜 17 として Al をスパッタした。膜厚は 100 nm である。

【0058】この Al を全面に形成した基板を陽極酸化液に浸して、外部接続端子となる配線部を除く残りの配線部全面を陽極酸化した。このとき Al の膜厚（この場合は 100 nm）を全部酸化するように電圧を決定する必要がある。今回は 100 V であった。さらに、次の工程で基板を屈曲させるときに、配線の保護膜となる Al の酸化膜にクラックが生ずるときに備えて、有機樹脂による保護膜 16 をさらに配線上に重ねる。今回はポリイミドを 2~3 μm 塗布した（図中工程（a））。次いで、流路となる部分を流路形成用レジスト 6 で形成した。このレジストはそのままに、インク流路を形成するエポキシ樹脂 7 を流し（図中工程（b））、S i 系レジスト 8 を更に塗布した。80℃程度の温度で硬化して、インク吐出口用のパターンをレジストで形成後、エポキシ樹脂 7 を C F₄+O₂ ガスでドライエッチングして吐出口のパターンを形成した（図中工程（c））。S i 系レジスト 8 を剥離して更に先に形成に用いた流路形成用レジスト 6 を洗浄除去してインク吐出口 22 及びインク流入口 23 を形成した後、ヘッドの大きさに応じて前記基板を切断し、発熱抵抗体の近傍は平面になるようにしたまま、基板を大きな弧を描くように屈曲させた（図中工程（d））。屈曲の方法としては、発熱抵抗体形成面 19 の法線と外部接続端子形成面 20 の法線とのなす角 θ が 60 度となるように予め変形させてある型に基板を合わせて乗せ、型と反対方向から徐々に圧力を加えて変形させた。

【0059】ここで先に陽極酸化した Al は基板上の全面にあるが、特に重要な発熱抵抗体部分は平面になっているのでクラックは生ぜず、仮に屈曲によって配線にクラックが発生しても前述のように、その上に有機保護膜があるので問題はない。

【0060】インクタンク 21 を実施例 1 と同様に取り付け、配線上の絶縁膜を形成していない外部接続端子 18 とヘッド駆動用の IC を接続（ワイヤーボンディング）して本発明に係るインクジェット記録ヘッドを完成した。

【0061】実施例 6

図 6 に本発明による他の実施例を示す。屈曲可能な基板 1 上に善熱層 2 としてポリイミドをスピンコーティングで 50 Hz で塗布した。400℃の不活性ガスオーブンで 2 時間の硬化を行い、発熱抵抗体として Ta、配線材料として Al をそれぞれスパッタした。膜厚は 100 nm

m と 500 nm である。フォトリソグラフィーにより発熱抵抗体 3 及び配線 4 をパターンニングしたのち配線 4 と発熱抵抗体 3 の保護膜 17 として Al をスパッタした。膜厚は 100 nm である。

【0062】この Al を全面に形成した基板を陽極酸化液に浸して、外部接続端子となる配線部を除く残りの配線部全面を陽極酸化した。このとき Al の膜厚（今回は 100 nm）を全部酸化するように電圧を決定する必要がある。今回は 100 V であった。更に、次の工程で基板を屈曲させるときに、配線上の保護膜となる Al の酸化膜にクラックが生ずるときに備えて、有機樹脂による保護膜 16 を更に配線上に重ねる。今回はポリイミドを 2~3 μm 塗布した（図中工程（a））。次いで流路となる部分を流路形成用レジスト 6 で形成した。このレジストはそのままに、インク流路を形成するエポキシ樹脂 7 を流し（図中工程（b））、S i 系レジスト 8 を更に塗布した。80℃程度の温度で硬化して、インク吐出口用のパターンを S i 系レジスト 8 で形成後、エポキシ樹脂 7 を C F₄+O₂ ガスでエッチングして吐出口のパターンを形成した（図中工程（c））。S i 系レジスト 8 を剥離して、更に先に形成に用いた流路形成用レジスト 6 を洗浄除去してインク吐出口 22 及びインク流入口 23 を形成した後、ヘッドの大きさに応じて前記基板を切断し、発熱抵抗体の近傍とインク流路を形成した面は平面になるようにしたまま、発熱抵抗体形成面 19 の法線と外部接続端子形成面 20 の法線とのなす角 θ が 60° となるように基板を屈曲させた（図中工程（d））。

【0063】ここで先に陽極酸化した Al は基板上の全面にあるが、特に重要な発熱抵抗体部分とインク流路は平面にしているのでクラックは生ぜず、仮に屈曲によって配線にクラックが発生しても前述のように、その上に有機保護膜があるので、問題はなかった。

【0064】インクタンク 21 を実施例 1 と同様に取り付け、配線上の絶縁膜を形成していない外部接続端子 18 とヘッド駆動用の IC を接続（ワイヤーボンディング）本発明に係るインクジェット記録ヘッドを完成した。

【0065】

【発明の効果】本発明によれば、その製造工程において発熱抵抗体の保護膜や善熱層の、割れや剥がれ等が発生しないサイド型且つ屈曲型ヘッドを提供することが可能となるので、本発明は、コンパクトで且つ信頼性の高いヘッドを提供できる、という効果を奏する。

【0066】また、インク供給のために基板に穴を開ける必要が無いので、穴を開けるときの精度によってインク供給の速さが変わるという従来技術の問題点を解消できる。また、インク供給のために基板に穴を開ける必要が無いので、強度不足といった従来技術の問題点を解消して、大型ヘッドの形成に有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るインクジェット記録ヘッドの製造工程の一例を示す工程図である。

【図2】本発明に係るインクジェット記録ヘッドの製造工程の他の例を示す工程図である。

【図3】本発明に係るインクジェット記録ヘッドの製造工程の他の例を示す工程図である。

【図4】本発明に係るインクジェット記録ヘッドの製造工程の他の例を示す工程図である。

【図5】本発明に係るインクジェット記録ヘッドの製造工程の他の例を示す工程図である。

【図6】本発明に係るインクジェット記録ヘッドの製造工程の他の例を示す工程図である。

【図7】従来のエッジ型インクジェット記録ヘッドの一例を示す模式断面図である。

【図8】従来のサイド型インクジェット記録ヘッドの一例を示す模式断面図である。

【図9】従来の屈曲型インクジェット記録ヘッドの一例を示す模式断面図である。

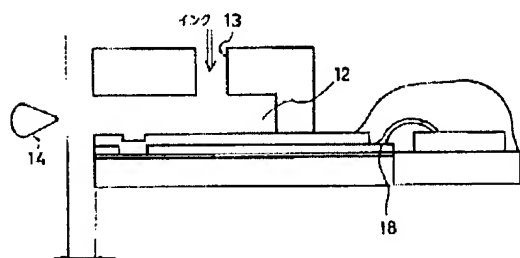
【図10】発熱抵抗体形成面と外部接続端子形成面との角度を説明する模式図である。

【図11】インクタンクが取り付けられたインクジェット記録ヘッドの一例を示す模式図である。

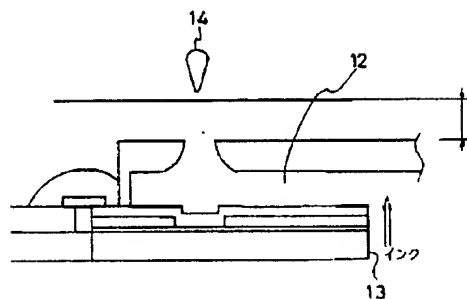
【符号の説明】

- | | |
|----|---------------|
| 1 | 基板 |
| 2 | 蓄熱層 |
| 3 | 発熱抵抗体 |
| 4 | 配線 |
| 5 | 配線保護膜 |
| 6 | 流路形成用レジスト |
| 7 | エポキシ樹脂 |
| 8 | Si系レジスト |
| 9 | A1 (発熱抵抗体保護膜) |
| 10 | 陽極酸化膜 |
| 11 | 陽極酸化膜 |
| 12 | 流路及び液室 |
| 13 | インク供給口 |
| 14 | インク滴 |
| 15 | 光硬化エポキシ樹脂 |
| 16 | 有機保護膜 |
| 17 | 発熱抵抗体及び配線の保護膜 |
| 18 | 外部接続端子 |
| 19 | 発熱抵抗体形成面 |
| 20 | 外部接続端子形成面 |
| 21 | インクタンク |
| 22 | インク吐出口 |
| 23 | インク流入口 |

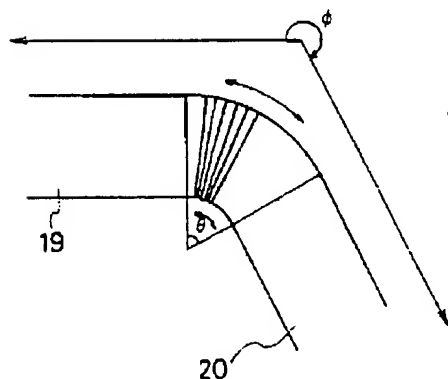
【図7】



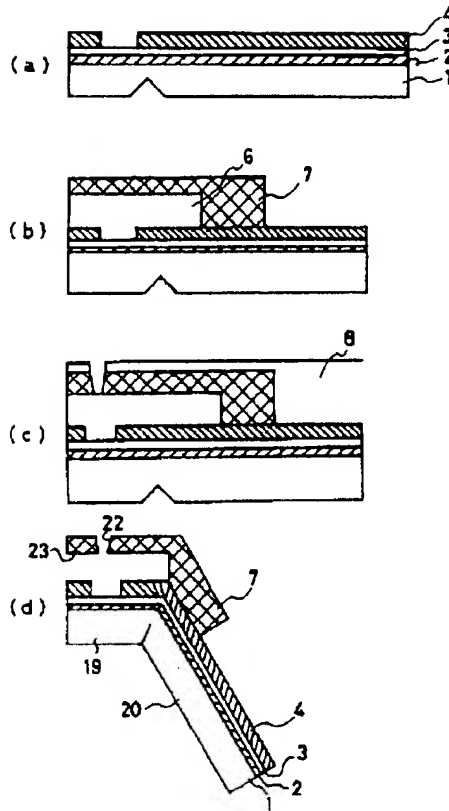
【図8】



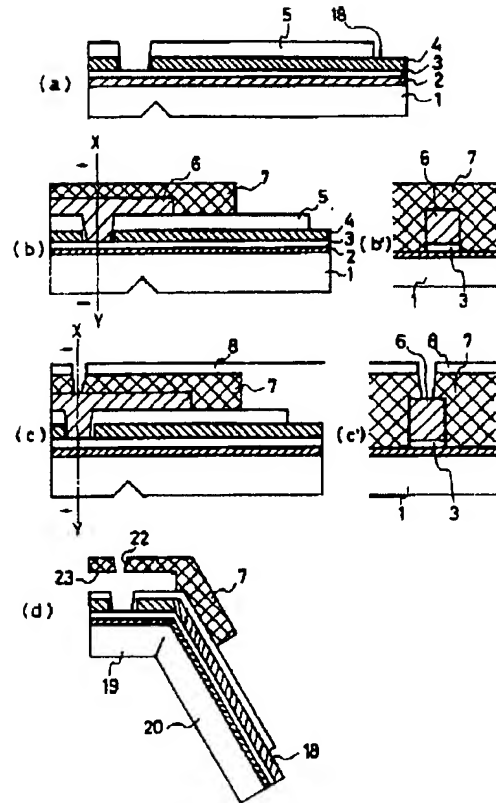
【図10】



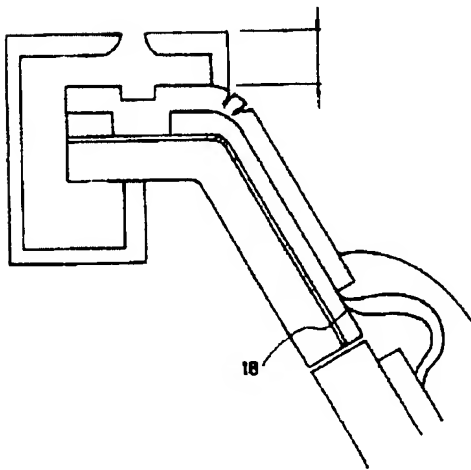
【図1】



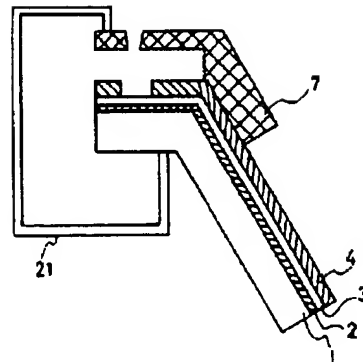
【図2】



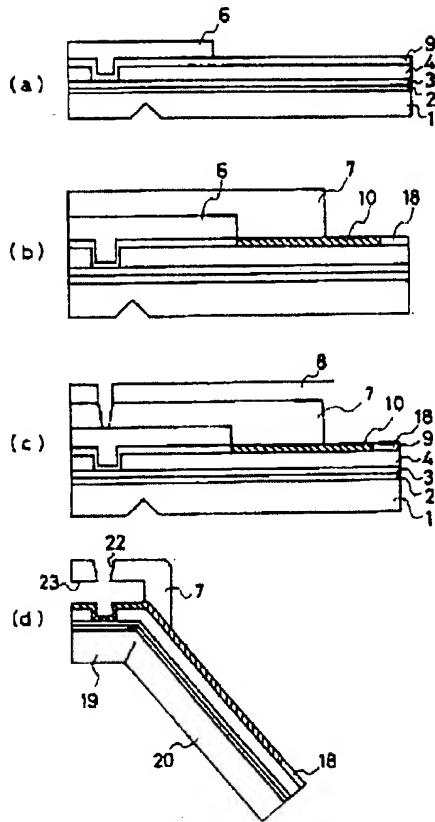
【図9】



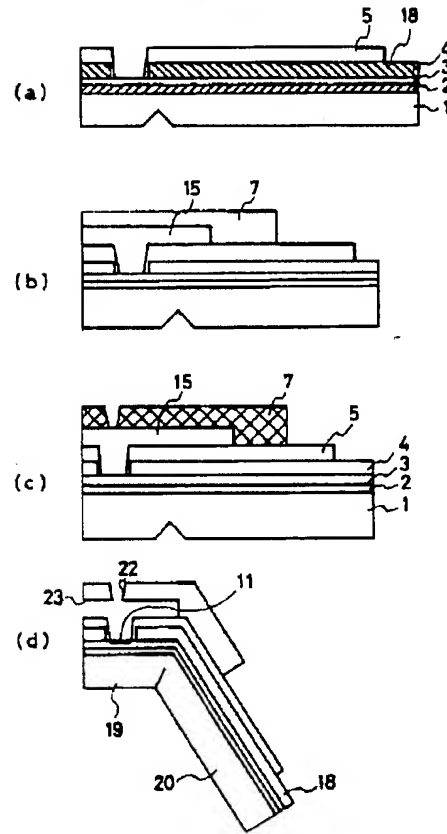
【図11】



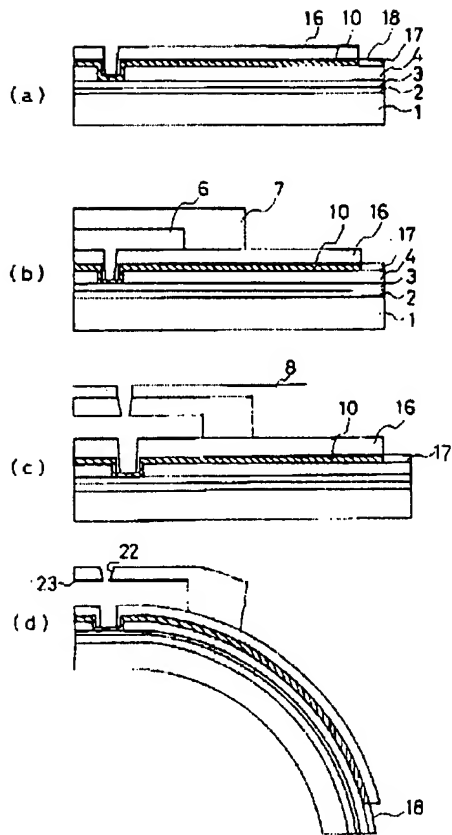
【図3】



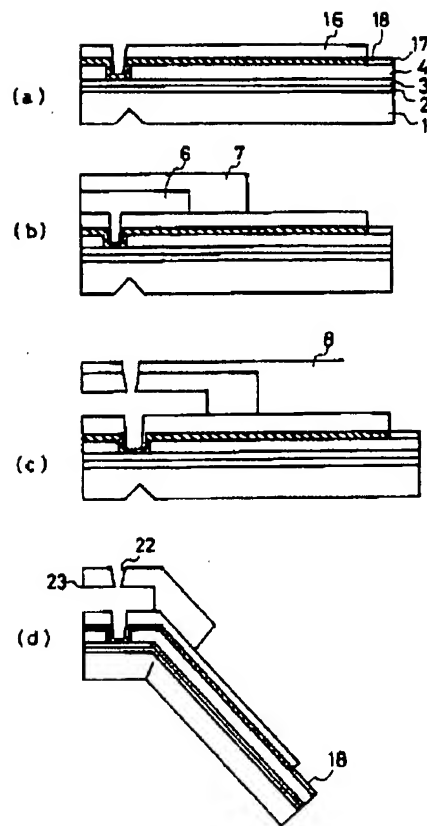
【図4】



【図5】



【図6】



THIS PAGE BLANK (USPTO)